

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-332032

(43) 公開日 平成5年(1993)12月14日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
E 0 4 G 23/02	F	7228-2E		
B 2 9 C 63/06		9155-4F		
E 0 4 H 12/12				
// B 2 9 B 11/16		7722-4F		
15/08		7722-4F		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平4-164336

(22) 出願日 平成4年(1992)5月29日

(71) 出願人 390022998

東燃株式会社

東京都千代田区一ツ橋1丁目1番1号

(72) 発明者 田中 良典

埼玉県入間郡大井町西鶴ヶ岡1-3-1

東燃株式会社総合研究所内

(72) 発明者 斉藤 誠

埼玉県入間郡大井町西鶴ヶ岡1-3-1

東燃株式会社総合研究所内

(74) 代理人 弁理士 久保田 耕平 (外1名)

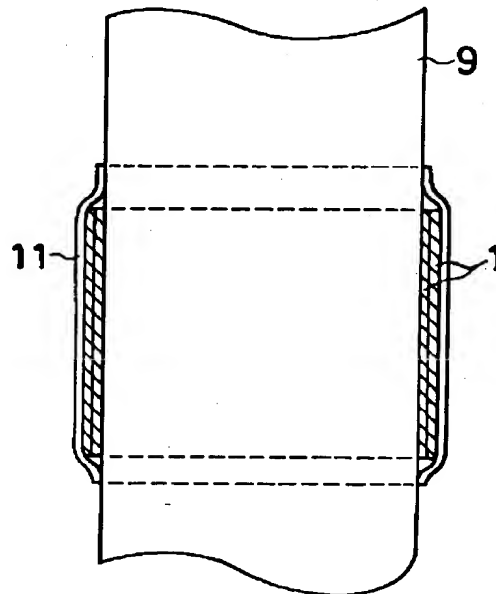
(54) 【発明の名称】 コンクリート製電柱の補修方法

(57) 【要約】

【目的】 強度が劣化した鉄筋コンクリート製電柱に対し、補修が容易で電柱の強度も回復することもでき、然も突発的な電気事故の防止及び日常的な安全性を確保した補修方法を提供することである。

【構成】 鉄筋コンクリート柱9の補修箇所の表面に、強化繊維シート1の強化繊維の配列方向が柱9の軸方向及び周方向となるようにして少なくとも1層づつ巻き付け、その最外層上に絶縁性繊維の強化繊維シート11を巻き付け、これらシート1、11の巻き付け前又は巻き付け後に強化繊維に含浸したマトリックス樹脂を硬化して、繊維強化プラスチックに為した。

【効果】 強化繊維シート1を強化繊維プラスチックにして補修するので、柱9の強度を回復することができ、又強化繊維シート11の巻き付けにより絶縁性が付与されるので、突発的な電気事故の防止及び日常的な安全性を確保される等、目的を達成できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンクリート製電柱の補修すべき箇所の表面に、炭素繊維を強化繊維とする補強材を巻き付け、次いでその最外層上に絶縁性繊維の強化繊維シートを巻き付けて前記炭素繊維の補強材の露出をなくし、然る後にこれら炭素繊維及び絶縁性繊維に含浸した熱硬化性樹脂を硬化することを特徴とするコンクリート製電柱の補修方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、鉄筋コンクリートなどのコンクリート製電柱の補修方法に関し、特に炭素繊維を一方配列した強化繊維シートなどの強化繊維の補強材を用い、これに熱硬化性樹脂を含浸、硬化して炭素繊維強化プラスチックと為すことによりコンクリート製電柱を補修する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 市街地の配電用、電車の給電用などを初めとして多くの電柱に、鉄筋コンクリート製電柱が使用されている。この電柱は、一般的に、略円筒形に編んだ鉄筋のカゴを芯にしてその内側及び外側にコンクリートを打った、先細りの中空円筒体構造に形成されている。

【0003】 鉄筋コンクリート製電柱は、屋外で日射や風雨に晒されながら使用されることにより、表面のコンクリートが劣化したり、中の鉄筋が腐食して、使用による強度劣化を生じる。又場合によっては器物の衝突や擦過によりコンクリート表面に損傷が生じ、同様に強度劣化を生じる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このような鉄筋コンクリート製電柱の強度が劣化した場合、新しい電柱に交換したり、補修することが行なわれる。

【0005】 しかしながら、従来の補修は、コンクリート表面のクラック（ひび割れ）をモルタルで埋める程度であり、電柱の強度を回復させるまでには至っていないのが現状であった。

【0006】 本発明の目的は、屋外での使用による強度劣化や器物との衝突等による損傷で強度が劣化した鉄筋コンクリートなどのコンクリート製電柱に対し、炭素繊維を一方配列した強化繊維シート等の炭素繊維の補強材を用い、これに熱硬化性樹脂を含浸、硬化して繊維強化プラスチックと為すことにより、補修が容易で電柱の強度を回復することもでき、然も突発的な電気事故の防止及び日常的な安全性を確保したコンクリート製電柱の補修方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的は本発明に係る鉄筋コンクリート製電柱の補修方法にて達成される。要約すれば本発明は、コンクリート製電柱の補修すべき箇所の表面に、炭素繊維を強化繊維とする補強材を巻き付

け、次いでその最外層上に絶縁性繊維の強化繊維シートを巻き付けて前記炭素繊維の補強材の露出をなくし、然る後にこれら炭素繊維及び絶縁性繊維に含浸した熱硬化性樹脂を硬化することを特徴とするコンクリート製電柱の補修方法である。

【0008】

【実施例】 図1は、本発明の補修方法で補強材として使用される一方配列強化繊維シートの一例を示す断面図である。

10 【0009】 上記の一方配列強化繊維シート1は、支持体シート2上に接着剤層3を設けて、シート2上に接着剤層3を介して炭素繊維4を一方配列してなっている。

【0010】 本発明の補修方法では、この強化繊維シート1を用い、鉄筋コンクリート製電柱の補修現場で炭素繊維4に熱硬化性樹脂を含浸させて、補修に供するものである。強化繊維シート1をその補修すべき箇所の表面に巻き付け、強化繊維シート1の巻き付け前又は巻き付け後に炭素繊維4に含浸した熱硬化性樹脂を硬化して、炭素繊維を繊維強化プラスチックと為すことを基本とし、その際に、図3に示すように、巻き付けた強化繊維シート1の最外層上に絶縁性繊維の強化繊維シート11を巻回することが特徴である。

【0011】 上記支持体シート2は、スクリムクロス、ガラスクロス、離型紙、ナイロンフィルム等が使用され、このうち、シート2に上記スクリムクロス、ガラスクロス等を使用したものでは、熱硬化性樹脂をシート2側から炭素繊維4に含浸することができるようになっている。支持体シート2の厚みは、可撓性を有し且つ炭素繊維4を支持可能な観点から、1～500 μ m、好ましくは5～100 μ m程度とされる。

【0012】 接着剤層3を形成する接着剤は、原則として支持体シート2上に炭素繊維4を少なくとも一時的に接着できるものならば何でもよいが、熱硬化性樹脂との相溶性の良い樹脂を使用することが好ましく、例えば熱硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を使用するときには、エポキシ系の接着剤を用いることがよい。接着剤層3の厚みは、炭素繊維4を一時的に接着できればよいことから、1～500 μ m、好ましくは10～30 μ mとされる。

【0013】 強化繊維シート1の一方配列の炭素繊維4は、そのフィラメントを多数本収束した繊維束又は軽度捻りを欠けて収束した繊維束を接着剤層3上に一方配列に並べて、上方から押し潰すことにより形成したものである。繊維束の押し潰しにより繊維束が軽度にバラされて、そのフィラメントが束束剤又は捻りによる結合により複数層に積層した状態で、支持体シート2上に接着剤層3を介して一方配列に配列して接着され、かくして所望の強化繊維シート1が得られる。

【0014】 この場合、繊維束同士を密に並べること

3

も、互に間隔を開けて疎に並べることもできる。又繊維束は、フィラメントの開繊を行ったものでも、行なわないものでも、どちらでもよい。繊維束の押し潰しの程度は、これによって配列した炭素繊維4に得たい層厚にもよるが、炭素繊維の場合を示すと、直径5~15 μ mのフィラメントを12000本程度収束した繊維束のとき、これを横方向の幅5mm程度になるように押し潰すことが一例として挙げられる。

【0015】本発明では、上述したように、強化繊維シート1を鉄筋コンクリート製電柱の補修箇所の表面に巻き付け、その炭素繊維4に含浸した熱硬化性樹脂を硬化することにより、炭素繊維強化プラスチックと為して補修をする。

【0016】鉄筋コンクリート製電柱への強化繊維シート1の巻き付けは、多くなれば何枚でも可能であるが、最低限、全方向の補強を行なわせるために、図2に示すように、鉄筋コンクリート製電柱9の補修箇所において、炭素繊維4の配列方向が電柱9の周方向と一致するようにして、電柱9の周方向にシート1を少なくとも1層巻回し、炭素繊維4の配列方向が電柱9の軸方向と一致するようにして、電柱9の周方向にシート1を少なくとも1層巻回することが好ましい。

【0017】しかし、鉄筋コンクリート電柱9への曲げ応力に対しての補強を特に強めたい場合、又はひびが電柱9の周方向に多数入っている場合には、炭素繊維4を製電柱9の軸方向に配列させる巻き付けの強化繊維シート1の数を増すことができる。逆に鉄筋コンクリート製電柱9への剪断応力に対しての補強を特に強めたい場合、又はひびが電柱9の軸方向に多数入っている場合には、炭素繊維4を電柱9の周方向に配列させる巻き付けの強化繊維シート1の数を増すことが好ましい。

【0018】炭素繊維4に含浸する熱硬化性樹脂としては、エポキシ、ポリエステル、ビニルエステル、ウレタン等を使用することができる。特に熱硬化性樹脂の硬化剤や硬化促進剤を調整することにより常温で硬化するようにした室温硬化型樹脂が、好適に使用することができる。通常の熱硬化性樹脂を使用した場合は、鉄筋コンクリート製電柱に巻き付けた強化繊維シートを加熱することにより、炭素繊維に含浸した熱硬化性樹脂を硬化する必要があるが、室温硬化型樹脂によれば、これを炭素繊維に含浸した強化繊維シートを鉄筋コンクリート製電柱に巻き付けたまま放置しておくことにより、熱硬化性樹脂を硬化することができるので、補修の作業性が向上する。

【0019】炭素繊維4への熱硬化性樹脂の含浸は、鉄筋コンクリート製電柱に強化繊維シート1を巻き付ける前又は巻き付けた後のいずれでもよい。巻き付け後に熱硬化性樹脂を含浸する場合は、強化繊維シート1の支持体シート2として、前述したように、スクリムクロス、ガラスクロス等の樹脂浸透性のシートを用いればよい。

4

【0020】本発明では、強化繊維シート1に用いた炭素繊維4が電気の良い導体であることから、得られた強化繊維プラスチックの摩耗や損傷などにより炭素繊維4の一部が露出するようになった場合、電線の切断などの際に突発的な電氣的事故を起こす虞があり、又日常的な安全性にも欠ける。そこで本発明では、上述したように、炭素繊維の強化繊維シート1が表面に露出しないように、図3に示すように、強化繊維シート1の最外層上に絶縁性繊維の強化繊維シート11を巻き付けて覆うようにするのである。

【0021】この絶縁性繊維の強化繊維シート11は、炭素繊維の強化繊維シート1よりも上下方向共10~50mm程度大きくして、覆うようにすることが好ましい。絶縁性繊維としては、ガラス繊維、アラミド等の有機繊維を使用することができる。その強化繊維シート11は、絶縁性繊維を一方向に配列したシートの他、マット、クロス等の形態としても用いることができる。

【0022】本発明によれば、鉄筋コンクリート製電柱の補修は次に行なわれる。即ち、本発明の一態様によれば、図4に示すように、鉄筋コンクリート製電柱9の補修箇所の表面に熱硬化性樹脂5を例えば100 μ m程度の厚みに塗布し、次いで炭素繊維4の配列方向を考慮しながら強化繊維シート1を所望の数だけ巻き付け、その最外層上に絶縁性繊維の強化繊維シート11を巻き付け、そして押付けることにより炭素繊維4等に熱硬化性樹脂5を含浸させる。この場合、先に巻回したシート1上に次のシート1を巻回する度に、先のシート1の支持体シート2上に更に熱硬化性樹脂を塗布してもよい。次いでハンドローラ等で熱硬化性樹脂の含浸操作を更に行なった後、その上に押えテープを巻回するなどしてカバーを行ない、その後強化繊維シート1及び11を加熱して又は室温硬化型の熱硬化性樹脂を使用した場合には強化繊維シート1及び11をそのまま放置して、炭素繊維4等に含浸した熱硬化性樹脂を硬化すればよい。これにより強化繊維シート1を炭素繊維強化プラスチックと為して鉄筋コンクリート製電柱9の補修が行なえ、その上の絶縁性繊維の強化繊維シート11により絶縁性を与えて、突発的な電氣的事故の防止及び日常的な安全性を確保した補修とすることができる。

【0023】本発明の他の態様によれば、補修現場でローラ、刷毛、吹き付け等の適宜な塗布手段により、強化繊維シート1上の炭素繊維4に熱硬化性樹脂を塗布して含浸させ、図5に示すように、鉄筋コンクリート製電柱9の補修箇所の表面上に強化繊維シート1を炭素繊維4を電柱9側にして、炭素繊維4の配列方向を考慮しながら所望の数だけ巻き付ける。そしてその最外層上に熱硬化性樹脂を含浸した緑性繊維の強化繊維シート11を巻き付ける。その後は上記と同様にして、カバーを行ない、熱硬化性樹脂を硬化して、シート1を繊維強化プラスチックと為せばよい。

【0024】本発明の更に他の態様によれば、強化繊維シート1として支持体シート2が樹脂浸透性のものを使用する。図6に示すように、まず、鉄筋コンクリート製電柱9の補修箇所の表面上にプライマー6として熱硬化性樹脂と同形の樹脂を塗布し、その上から強化繊維シート1を炭素繊維4の配列方向を考慮しながら所望の数だけ巻き付け、その最外層上に絶縁性繊維の強化繊維シート11を巻き付ける。そしてシート11上からローラ等により強化繊維4等に熱硬化性樹脂5を含浸させるようにする。その後は上記と同様にして、カバーを行ない、熱硬化性樹脂を硬化して、シート1を繊維強化プラスチックに為せばよい。

【0025】以上では、いずれも、強化繊維シート1は、炭素繊維4を鉄筋コンクリート製電柱9の側として巻き付けたが、支持体シート2を製電柱9側としてもよい。又強化繊維シート1を用いたが、補強材として炭素繊維のクロス、マット、プリプレグ、ストランド等を用いることもできる。絶縁性繊維のシート11についても同様で、シートに限らない。

【0026】本発明の補修方法は以上のように構成される。これによれば、次のような効果がある。

【0027】(1) 炭素繊維の強化繊維シート1を繊維強化プラスチックと為して鉄筋コンクリート製電柱9を補修するので、電柱9の強度を回復することができる。

【0028】(2) 炭素繊維の強化繊維シート1の最外層上に絶縁性繊維の強化繊維シート11を巻き付けるので、得られる炭素繊維の繊維強化プラスチックに絶縁性を持たせることができ、突発的な電氣的事故の防止及び日常的な安全性を確保した補修にすることができる。

【0029】(3) 鉄筋コンクリート製電柱9の強度を回復することができるので、電柱9を取り替えずに済む。

【0030】(4) 繊維強化シート、熱硬化性樹脂等を全て人力にて運搬、取扱い可能なので、補修作業全体が*

*容易である。

【0031】(5) 補修作業に掛かる時間も短くて済む。

【0032】次に、本発明の補修方法での絶縁性繊維の強化繊維シートを最外層に設けたことによる効果を調べる試験について説明する。

【0033】図7(A)、(B)に示すように、厚さ10mm、縦100mm、横100mmのモルタル板12上に、縦80mm、横80mmの炭素繊維の一方配列強化繊維シート1を0°、90°方向に各1層ずつ積層した供試体No. 1(比較例)と、図8(A)、(B)に示すように、更にその上に縦90mm、横90mmのガラスクロス13を積層した供試体No. 2(実施例)とを作製した。

【0034】強化繊維シート1は、炭素繊維を使用した東燃(株)製フォルカトウシート(品番:FTS-C1-17)であった。この強化繊維シートは、炭素繊維の目付量が175g/m²、引張強度が380kg/cm幅、弾性率が25000kg/cm幅、破断時伸びが1.5%である。その炭素繊維の密度は1.8g/cm³、繊維径は7μm、引張強度は500kg/mm²、弾性率は23.5トン/mm²、破断時伸びは1.5%である。熱硬化性樹脂は、エポキシ系の室温硬化型樹脂を使用した。

【0035】この供試体に対して、図9に示すように、先端がニードル状の検出棒14、14を直角に当て、検出棒14、14間の間隔10mmで供試体表面の導電性の有無を(抵抗の高低)をテスター15にて測定した。そしてこのときの抵抗値がテスター15の測定限界(30×10⁶Ω)以上を、導電性無しと判断した。

【0036】その結果、表1に示すようになった。

【0037】

【表1】

供試体	抵抗値(導電性の有無)	
	(手で当てて測定)	(5kgfの荷重で当てて測定)
No. 1	30×10 ⁶ Ω以上 (無し)	0.9×10 ⁻³ Ω (有り)
No. 2	30×10 ⁶ Ω以上 (無し)	30×10 ⁶ Ω以上 (無し)

【0038】表1から明らかなように、供試体No. 1 50 では、絶縁性繊維のガラスクロス13を表面に施してい

7

ないので、検出棒14を5kgfの荷重で当てて測定すると導電性がある結果になり、絶縁性が悪いことが分る。これに対し、供試体No. 2では、絶縁性繊維のガラスクロス13を表面に施しているので、検出棒14を5kgfの荷重で当てて測定しても導電性がない結果になり、絶縁性が良好であることが分る。

【0039】以上の比較から、本発明の方法によれば、補修により単に電柱の強度を回復するだけでなく、補修後に突発的な電気的事故の防止及び日常的な安全性を確保することができる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の補修方法では、屋外での使用による強度劣化や器物との衝突等による損傷で強度が劣化した鉄筋コンクリートなどのコンクリート製電柱に対し、炭素繊維を一方向に配列した強化繊維シートなどの補強材を巻き付け、その最外層に絶縁性繊維の強化繊維シートを巻き付けて、これに熱硬化性樹脂を含浸、硬化して繊維強化プラスチックと為すので、補修が容易且つコンクリート製電柱の強度を回復することもでき、然も突発的な電気事故の防止及び日常的な安全性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の補修方法で補強材として使用する一方向配列強化繊維シートの一例を示す断面図である。

10

【図2】本発明の補修方法での炭素繊維の強化繊維シートの巻き方を示す斜視図である。

【図3】本発明の補修方法での炭素繊維の強化繊維シートの最外層上への絶縁性繊維の強化繊維シートの巻き方を示す断面図である。

【図4】本発明の補修方法の一実施例を示す断面図である。

【図5】本発明の補修方法の他の実施例を示す断面図である。

【図6】本発明の補修方法の更に他の実施例を示す断面図である。

【図7】本発明の補修方法での絶縁性繊維の強化繊維シートを最外層に設けたことによる効果を調べる試験に使用した比較例の供試体を示す図である。

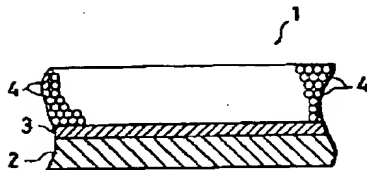
【図8】同じく実施例の供試体を示す図である。

【図9】効果を調べる試験での供試体表面の抵抗値の測定法を示す正面図である。

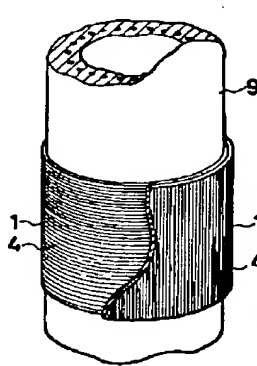
【符号の説明】

- 1 一方向配列強化繊維シート
- 2 支持体シート
- 3 接着剤層
- 4 強化繊維
- 9 鉄筋コンクリート製電柱

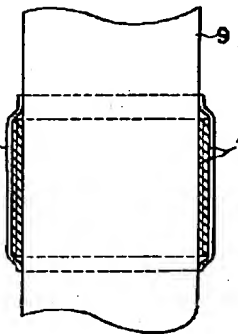
【図1】



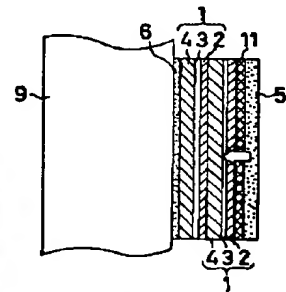
【図2】



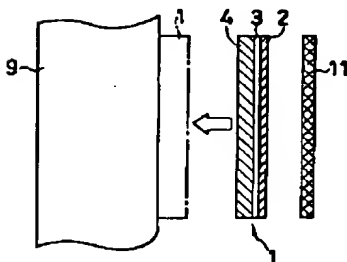
【図3】



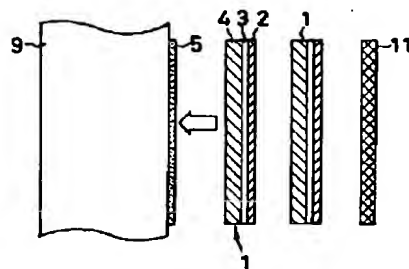
【図6】



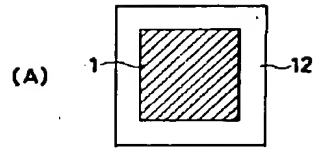
【図5】



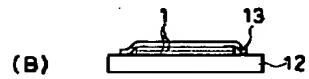
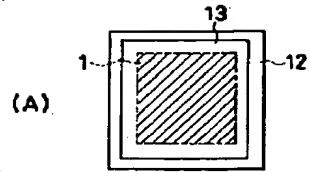
【図4】



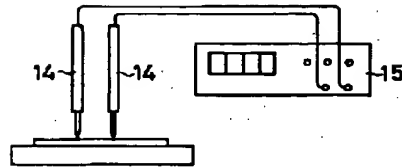
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

B 2 9 K 101:10

105:08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-332032

(43)Date of publication of application : 14.12.1993

(51)Int.Cl.

E04G 23/02
B29C 63/06
E04H 12/12
// B29B 11/16
B29B 15/08
B29K101:10
B29K105:08

(21)Application number : 04-164336

(71)Applicant : TONEN CORP

(22)Date of filing : 29.05.1992

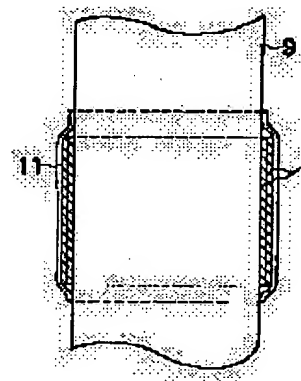
(72)Inventor : TANAKA YOSHINORI
SAITO MAKOTO

(54) CONCRETE ELECTRIC POLE REPAIRING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To repair easily a strength degraded reinforced concrete electric pole, recover the strength to the electric pole, prevent a sudden electric trouble, and secure everyday safety.

CONSTITUTION: A reinforced fiber sheet 1 is wound at least one layer by one layer round the surface of a repairing place of a reinforced concrete pole 9 so that the reinforced fiber arrangement direction can coincide with the axial direction and the peripheral direction of the pole 9. A reinforced fiber sheet 11 of insulating fibers is wound round the outermost layer. Before or after these sheets 1 and 11 are wound, matrix resin impregnated in reinforced fibers is hardened, and is formed in fiber reinforced plastic. Since the repair is carried out after the reinforced fiber sheet 1 is formed in the reinforced fiber plastic, the strength of the pole 9 can be recovered, and since an insulating ability is applied by winding the reinforced fiber sheet 11, a sudden electric trouble can be prevented, and everyday safety and so on can be secured, so that the purpose can be attained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.05.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.11.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office